

Història de la radiologia diagnòstica i del diagnòstic per la imatge

Manuel Herrera Savall

Vivim en un món dominat per el impacte visual. El proverbi xinès diu que una imatge val més que 1000 paraules. La vista es obviament la nostra principal font d'informació en la valoració clínica de la malaltia però hem tardat 20 segles de la nostra era en emprar-la en tota la seva plenitud en el diagnòstic de les malalties.

Es cert que els metges utilitzaren aquest sentit per veure l'aspecte exterior del home malalt i de les seves excretes: orina, femte, expectoracions, fluxe vaginal, etc. Però fins l'aplicació generalitzada dels Raigs X als inicis del segle XX, l'aspecte interior de la malaltia i els malalts, ens era desconegut i solsament podiem intuir la patologia en el interior de l'home mitjançant la palpació. El tacte fou el 2n sentit al servei del diagnòstic però dissortadament la informació obtinguda per aquest sentit era limitada en el nostre cos al aplicar-se únicament a l'abdomen i a les extremitats.

També es va tardar molt a emprar-se en altre sentit: l'Audició. El descobriment de l'estetoscopi de Laennec al final del segle divuitè fou una fita cabdal que permeté concretar els processos patològics que succeïen a l'arbre respiratori amb una perfecció semiològica notable.

Poc podia imaginar Laennec que a mitjana del segle XX que amb el descobriment de un mitjà sonor per a fins diagnòstics: els ultrasons en el que les seves ones acústiques permetrien representar "*amb imatges intel·ligibles*" els processos que aquest autor i els grans semiòlegs de l'au-

diació del segle XIX sospitaven amb la seva "imaginació" auditiva.

El 8 de novembre de 1895 amb el descobriment, al Institut de Física de la Universitat de Wurzburg dels Raigs X per Wilhelm Conrad Röntgen, el món del diagnòstic mèdic canvià. Per primer cop es podia veure, incruentment, el interior del cos humà d'una manera directa i amb aquesta troballa s'iniciava una revolució a la Medicina amb un pervindre amb límits imprevisibles. Gràcies a Wilhelm Conrad Röntgen, el sentit més important com a font d'informació per l'ésser humà: la vista, s'emprava en tota la seva plenitud; Des d'aquell moment s'iniciava una revolució diagnòstica que ha esdevingut absolutament fonamental en el que avui es considera la Medicina moderna.

Etapa inicial (1896-1915). La radiologia simple i la fluoroscòpia els primers descobriments tècnics

Com succeeix amb les grans eres de la història, la radiologia diagnòstica (RD), el Diagnòstic per la Imatge, utilitzant radacions ionitzants ha passat per diverses fases o etapes, cadascuna a significat un avanç radial en el desenvolupament de l'especialitat.

Com ja es va veure en les primeres experiències de Wilhelm Conrad Röntgen, a la Conferència/demostració amb la mà de l'anatomista R. A. Von Kolliker el 23-1-1896 els primers estudis radiogràfics es varen fer amb l'estudi de l'esquelet. Els ossos per la seva immobilitat i seva alta densitat, eren el material ideal per proporcionar el suficient contrast radiogràfic i ser visibles amb una relativament bona definició en els aparells primitius.

També es comprovà, entre 1898-1905, que es podien diferenciar subtilment uns dels altres teixits i foren definitives les bases fonamentals del Radiodiagnòstic Convencional (RC) que encara avui estan d'actualitat. Es descobrí que tota la Radiologia es basa en el joc de les quatre

densitats fonamentals (aire, aigua, grasa i calci-metall-) que el cos humà proporciona. La interrelació de les quatre densitats bàsiques esmentades és el que ens proporciona les imatges roentgenogràfiques de les diferents parts del cos humà. També es verificà que els processos patològics tendiran a canviar la densitat del òrgan afectat i conseqüentment es faran visibles.

En molts casos la pràctica confirma l'axioma bàsic de "que es la variació de densitat d'un procés patològic respecte al òrgan sà", el que estableix la diferència i el que permet la visualització a la placa radiogràfica de la malaltia. De no ser així el procés pot romandre invisible per als nostres ulls i conseqüentment ser diagnosticable.

La qualitat de les imatges en determinades zones anatòmiques explica, també, el perquè els primers radiòlegs concentren el seu interès amb les dues àrees amb diferències densitomètriques més clares: l'esquelet i el pulmó. El primer sistema per "l'alta densitat dels ossos i el segon per la abundant "baixa densitat" de l'aire dels alveols, que ofereixen densitomètricament el fons blanc en el primer cas i "negre" en el segon, per el que es pot veure amb relativa facilitat la patologia que els afecta.

Etapas de Consolidació (1915-1970).
Aplicació generalitzada dels contrastes.
Milliores tècniques. Utilització de l'angiografia

Una segona etapa en la RD fou proporcionada per la millora tècnica dels equipament, (tubs de Coolidge, rectificadors d'alta tensió perfeccionament dels seriadors, colimadors, dispositius tomogràfics, graelles antidifusors... etc, però sobretot per l'aparició del mitjà de contrast, es a dir pel descobriment farmacològic de diversos composts de tipus metàl·lics que podien opacificar estructures i cavitats naturals de l'organisme.

L'aplicació d'aquests productes significà l'accés a àrees fins aleshores vetades

al procés diagnòstic. Els primers contrastes emprats foren les sals de bismut i el sulfat de bari utilitzats extensivament en la delimitació del tub digestiu.

Posteriorment s'empraren els contrastes iodats intravenosos que permetrien la visualització del sistema urinari i de les vies biliars. Al voltant de 1950 s'amplià el capítol d'ús dels contrastes amb l'utilització extensiva i rutinària del contrast intravascular. El mètode Seldinger facilità extraordinàriament els estudis angiogràfics que permetrien l'estudi de la patologia de les artèries i indirectament de les vísceres sòlides i del sistema nerviós central donant lloc a la consolidació d'unes especialitats tan importants com la Neuroradiologia i l'Angioradiologia.

L'interpretació semiològica basada en els canvis densitomètrics i l'interès de clínics "afeccionats" per la radiologia (molts d'ells canviant d'especialitat, convertint-se de clínics en radiòlegs) i la disgregació mental creada per la situació conjunta del Radiòleg, (Radiodiagnosticador i Radioterapeuta al ensems), intervenint i garantint en la seva segona funció, configura l'aparició d'un Radiodiagnòstic invertebrat als anys 20 al 50 a Amèrica i fins als 60-70 a Espanya i a Europa, en el que el Radiodiagnòstic avança, sovint, gràcies als clínics o estan en mans de professionals poc formats o escassament vocacionals.

Esmentarem exemples característics d'aquests metges importants exercint de Radiòlegs i famosos pels seus llibres: el Dr. Segovia, pediatra; els Drs. Stierlin, Teschendorf i Buckstein, Digestòlegs; el Dr. Asmann, internista; el Dr. Ehalt, traumatòleg; el Dr. Pellegrini, cirurgià i el Dr. Amell, neumòleg... etc.

Aquests autors en general europeus (alemanys, francesos, anglesos, suecs, italians, alguns espanyols, etc...) realitzaren una tasca interessant però l'edat d'or de la RD vindrà més tard, als anys 50-70, i es fonamentarà en la labor dels grans professionals, "pioners" radiòlegs més recents o clínics convertits en radiòlegs,

orgullosos d'exercir la seva segona especialitat, entre ells a molts nordamericans.

Entre ells esmentaren a : Felson, Pierce. Granger, Freundlinch, Redd, Fraser en Radiologia Toràctica; Marschak, Margulis, Eisemberg en Radiologia Digestiva; Jacobson, Murray, Ediken, Hodes, Greenfield, Jacobs, Resnick en Radiologia Ossia; Dominguez, Leborgne, Gros, Gherson, Cohen, Egan en Radiologia Mamaria; Taveras, Newton, Potts, Moseley, Sutton en Neuroradiologia Elliot en Cardiologia Infantil; Harwood-Nash en Neuroradiologia Infantil; Caffey, Neuhauser, Schall, Dumber, Sauvegrain, Silverman, Faure, Poznanski Kowloski, Taybi en Radiologia Pediàtrica; Lloyd, Samuel, Valvasori, Som, Bergeron en Radiologia ORL; Emmett, Edwards, Whitten, Myers, Parker, Elkin en Radiologia Urinaria; Teplick, Sutton en Radiologia General; Hagen Hansert, Howry, Wild, Neil, Ross, Goldberg, Taylor, Barnet en Ultrasons; Abrahams, Dotter, Grutzing, Gianturco, van Hendel, Wallace en Intervencionisme... etc.

Totes aquestes figures, "grans homes" sistematzaren tots els coneixements desenvolupats fins aquells moments i crearen la nova semiologia radiològica la base de la mateixa persisteix inalterable fins ara.

Per situar-nos a la història recent podem dir que a partir dels finals de la dècada dels cinquanta a Amèrica i uns anys després a l'Estat Espanyol es senten les bases de la Radiologia actual i el radiòleg deixa de ser un "fotògrafs" mes o menys expert en l'obtenció d'imatges i es converteix en un professional reconegut, un membre de ple dret capaç de competir i de tractar de tú a tú sense cap complexa d'inferioritat als seus col·legues mèdics i quirúrgics, ocupant un lloc fonamental en el procés diagnòstic.

Deixebles espanyols representatius d'aquests radiòlegs famosos en el nostre mitjà serien els Drs. J. Bonmatí, F. Campoy, C. A. Pedrosa, J. R. Jimenez, J. Marcos, J. Cáceres, J. M. Castelló, J. Vidal, R.

Ramos, M. Sanz... etc. i els dos "Xaviers" catalans en X. Lucaya i en X. Beltran, aquest darrer, treballà de 1975 a 1981 amb nosaltres al Hospital Son Dureta.

Fruit de la tasca d'aquestes grans figures i els seus deixebles la Radiologia estava consolidada i es convertia ja en Diagnòstic per la Imatge i s'iniciava l'etapa tecnològica.

Etapa Tecnològica. El Diagnòstic per la Imatge (1978-2000)

Una vegada definides les troballes semiològiques. La RC estava encotillada per les seves pròpies limitacions.

L'Aparició de noves tecnologies ajudades per la incorporació d'ordinadors: Ultrasons (US), Tomografia Computada o Computeritzada (TC), Ressonància Magnètica (RM), significà una revolució comparable, salvant les distàncies, de la Física Einsteniana o Quàntica a la Física Convencional. Tant la TC com els US o la RM ens ofereixen una nova manera d'obtenir les imatges, que permet enfocar el diagnòstic des de un punt de vista diferent.

Podem doncs parlar d'una tercera fase que comença amb aquestes tecnologies. No hi ha que despreciar la RC, malgrat que en part a sigut substituïda per aquestes tècniques en l'estudi de les vísceres sòlides, la RC segueix essent una eina bàsica en els processos que afecten al pulmó i al sistema esquelètic, (curiosament les àrees a on començaren a treballar els pioners de la Radiologia) i ha on va començar el seu desenvolupament.

Es important senyalar que aquests nous procediments son estudis de tipus tomogràfics ("en talls o rodanxes del cos), localitzats, i ens ofereixen una versió exquisida però limitada d'una petita part del organisme. A la RC li segueix, *encara*, corresponent el privilegi d'oferir-nos una imatge global, de conjunt, d'una part anatòmica a estudiar, difícil d'aconseguir amb les altres tècniques.

D'aquestes tecnologies modernes cal esmentar especialment la TC descoberta pel britànic Hounsfield en 1972 (segón Premi Nobel proporcionat per la Radiologia).

La TC segueix utilitzant radiacions ionitzats per atravesar el cap o el cos del pacient, però a diferència de la RC, la imatge obtinguda no es analògica sino digital. Les radiacions després de travessar el pacient son recollides per detectors i integrades en un ordinador, que ens ofereix una imatge tomogràfica d'un tall axial o coronal del cos humà. Bàsicament la TC es una extensió de la RC i utilitza conceptes semiològics però poseeix tres avantatges sobre la RC:

1r.- La imatge està representada en un tall tomogràfic eliminant la superposició de les estructures de la zona a estudiar, el que permet una major definició de les estructures anatòmiques i de la possible patologia.

2n.- Com s'ha comentat anteriorment, la RC es basa en un joc de densitats. La TC augmenta el nombre de densitats i això contribueix a afavorir el procés diagnòstic. Per primer cop apareix una tècnica que permet veure directament dintre del cervell, que era òpac per radiologia convencional, tancat dins el seu embolcall ossi. Els anomenats aparells de 2a generació permet esbrinar les subtils diferències de densitat entre la substància blanca i gris del cervell i els equips de darrera generació ho diferencia perfectament.

3r.- L'us de contrastes per via intravenosa impregna tots els teixits del organisme, fent evidents canvis subtils de densitats que sense l'injecció d'aquests productes no serien visibles. Aquesta es per ara el gran avantatge sobre la seva més directa competidora, la Ultrasonografia, que encara no ha trobat una manera definitiva definitiva d'alterar la ecogenitat dels teixits injectant substàncies forànies.

Podem dir que la TC s'ha instal·lat plenament en el camp del Diagnòstic per

la imatge malgrat els seus relatius pocs anys d'existència.

Una dada en aquest sentit, a recordar, es que la TC representa en l'actualitat el 20 % de les exploracions sofisticades, (amb control mèdic directe del radiòleg), que es realitzen en un servei de Radiologia en un hospital terciari.

L'abaratament dels equips, la reducció dels espais per llur col·locació, (condicionats per la disminució del volum del ordinador i l'innecessari montatge de sistemes de refrigeració), en els nous equips i la notable reducció del temps de tall, presentació d'imatge i temps total de durada de la exploració en els Scans helicoidals de "darrera generació", així com els progressos tècnics de la reconstrucció tridimensional que permeten una identificació quasi perfecta de les estructures vasculars, fa que la TC sigui encara una tècnica "en expansió" previsiblement durant una llarga durada d'anys i imprescindible en els protocols de Diagnòstic per la Imatge en el futur.

L'ecografia es va descobrir els anys 50, però *no* va prendre carta de naturalesa fins a les darreries dels anys setanta, amb un desenvolupament tecnològic mes lent.

Als Estats Units, a l'inrevés del que succeeix al nostre país, que utilitzam l'ecografia de screening, els US són una tècnica que s'ha establert com complementària de la TC.

Curiosament, des del punt de vista econòmic la tecnologia ultrasonogràfica, ha seguit un camí invers a la TC; a mesura que els equips de tomodensimetria redueixen el seu cost, els equips de US s'han fet més complexos i han augmentat el cost de manera que en l'actualitat un ecògraf Doppler "en color" amb codificació de fluxes i amb tota la bateria de sondes, un ecògraf amb prestacions cardiològiques o mixta general-cardiològica o amb tecnologia endocavitària pot arribar al 50-60% del preu d'un TAC senzill.

L'ecografia té com inconvenients principals el ser dependent de l'habilitat de

l'explorador i de les característiques físiques peculiars dels US, que en algunes zones, els impossibilita per aconseguir d'atravesar les barreres ossies o ésser transmesos a través de l'aire. Això fa que zones anatòmiques com el cervell del adult o de l'infant amb fontanel·la tancada o els pulmons siguin absolutament impermeables al estudi ecogràfic. Contràriament pel fet de no utilitzar radiacions ionitzants, fa que sigui una tècnica inocua i molt emprada, per la seva gran facilitat de maneig i desplaçament a la vorera del llit del malalt, a les UCIS pediàtriques i d'adults i als quiròfans. Els cost limitat de les màquines senzilles d'ús i la pràctica inexistència d'averies en aquest s equips representen unes facilitats addicionals.

Aquestes aventatges condicionaran que els US continuïn essent una tècnica amb expansió i amb gran futur, malgrat que tecnològicament, per a alguns experts, un poc detractors del mètode, hagi arribat al seu sostre tecnològic.

La Ressonància Magnètica (RM) ha estat la darrera tecnologia que s'ha incorporat a l'armamentari del Diagnòstic per la Imatge. També en aquesta tècnica s'utilitzen ones electromagnètiques per obtenir les imatges, però a diferència dels Raigs X, on la seva longitud d'ona es medeix en micres, en la RM s'utilitzen ones de radiofrecuència, de característiques molt diferents i de longitud d'ona medible en metres.

Malgrat la seva recent aparició, la RM s'ha desenvolupat amb ràpides, probablement recolzant-se en l'experiència adquirida en el desenvolupament de la TC. La RM és en la actualitat un mètode insubstituïble de certes patologies cerebrals i de columna i medul·la espinal i s'està convertint en l'actualitat en la tècnica d'elecció per l'estudi de la patologia articular i de les parts blanques.

Tecnològicament la RM està cremant etapes més ràpidament que les tècniques que la van precedir i continuament se li estan trobant noves aplicacions en patolo-

gia vascular cerebral i perifèrica (la capacitat de reconstrucció multiplanar permet veure les estructures vasculars en tots els plans de l'espai), en oncologia, en el sistema genital, al fetge (nòduls focals), en patologia mamària, en patologia cardíaca i vascular mediastínica etc...

Respecte a la implantació arquitectònica dels equips de RM també s'han produït canvis, i dels costosíssims equips inicials que ocupaven centenars de metres, i necessitaven complexes instal·lacions d'aïllament (Gàbia de Faraday) s'ha passat en l'actualitat a equips molt més reduïts "compactes", inclús amb el magnet obert, de cost més assequible i amb un disseny i una arquitectura similar a la d'una sala convencional de Radiologia.

El radiòleg Terapeuta (Intervencionista)

Els avanços tecnològics en el Diagnòstic per la Imatge i de la manufacturació d'una nova branca de la Radiologia: La Radiologia Intervencionista (RI). Aquí el radiòleg abandona el seu paper de diagnosticador i es converteix en un agent actiu terapèutic prenent un paper principal i protagonista en el diagnòstic i en el tractament dels pacients.

Aquesta nova activitat del radiòleg dona lloc a una nova generació de metges que serveixen de pont d'unió amb les especialitats quirúrgiques. En realitat, en molts casos, la mentalitat del radiòleg intervencionista està més aprop del cirurgià que del radiòleg clàssic i no seria gens estrany que en un futur proper a algun ambient o nació la RI, la cirurgia endoscòpica, la laparoscòpia i la cirurgia poc invasiva es fonessin per donar lloc a una nova especialitat.

El canvi tecnològic no tan sols porta novetats diagnòstiques si no també terapèutiques els US emprats combinadament com a tècnica de imatge i com ones de xoc es transformen en els nous aparells de Litotricia que s'empren amb èxit en la fragmentació dels càlculs urinaris. La seva

aplicació als càlculs biliars és més problemàtica i es possible que es beneficiïn més de la cirurgia laparoscòpica o de la minilaparotomia de la bufeta biliar.

Les tècniques intervencionistes solucionen amb rapidesa molts problemes quotidians dels malalts hospitalaris ingresats permetent fer: puncions diagnòstiques fiables per a la recollida de mostres infeccioses o per histologia col·locar drenatges percutanis, dilatar artèries i venes, embolitzar malformacions vasculars sagnants etc...

L'intervencionisme modern necessita d'una costosa tecnologia, (arc en "C" digital amb escopia de gran qualitat) que el Radiòleg Intervencionista ha de compartir en la major part de centres hospitalaris amb el Neuroradiòleg; aquest equipament es convenient que estigui duplicat als Serveis de Radiologia; la seva disponibilitat, a totes hores, es fonamental ja que amb la seva utilització es poden solucionar ràpidament problemes "vitals" als malalts d'una manera immediata. En son bon exemple: les Hemorràgies cerebrals per malformacions embolitzables, els sagnats digestius anemitzants incontrolables i les obstruccions urinàries en malalts monorrenals etc...

El Futur

La rapidesa dels canvis tecnològics fa que no es pugui aventurar (predir) el futur a llarg termini. Ningú no sap on arribarà el Diagnòstic per la Imatge però es poden intuir algunes direccions fonamentals.

El diagnòstic per la imatge continuarà essent pilar fonamental en el procés diagnòstic. Pot preveure's que en la propera dècada una situació en la que els departaments per la Imatge ocuparan un lloc central en els hospitals i al voltant dels mateixos pivotaran els altres serveis. El PACS (Picture Archiving and Communication System) central amb les diferents pantalles terminals perifèriques i l'arxiu d'imatges centralitzat representa clarament

aquesta eventualitat. Els sistemes operatius de les empreses comercials multinacionals d'electromedicina Philips PCR, Fuji FRC o Siemens SIENET en son un exemple d'aquesta realitat al mercat sanitari mundial.

Les tècniques de RM (espectromètria i altres) podran contribuir a la millor comprensió de les malalties degut a la seva capacitat de detectar les alteracions de la fisiopatologia dels teixits.

En alguns casos el Diagnòstic per la Imatge contribuirà fonamentalment a la Medicina Preventiva. En són bons exemples per el futur: el despistatge tumoral ecogràfic en l'adult amb factors de risc, el despistatge tumoral amb RM als familiars de Síndromes Neurocutanis, el despistatge radiològic i ecogràfic de la presentació malformacions associades a tumors d'origen genètic en grups familiars i la generalització de l'ecorecruitment ecogràfic d'alta definició, amb gran perfecció diagnòstica al embaraç de risc,... etc.

Exemples ja desenvolupats en el nostre medi són l'ecorecruitment ecogràfic de la luxació de malucs i l'ecorecruitment generalitzat poblacional, a partir d'una determinada edat, de la patologia senològica tumoral femenina amb la mamografia. La seva aplicació des dels finals del anys 60, ha contribuït significativament, a la disminució de la morbmortalitat del càncer de pit als països occidentals.

L'avanç de les tècniques de Diagnòstic per la Imatge i una millor demostració dels processos patològics conduiran a una terapèutica més eficaç, el que indicarà secundàriament en la salut de la població.

En aquest aspecte es previsible que les tècniques intervencionistes desenvolupin un gran paper en la disminució d'estades hospitalàries, amb consegüent reducció de costos sanitaris, i millorin la qualitat de vida dels malalts terminals amb problemes greus cronificats, insolucionables amb les tècniques quirúrgiques rutinàries.

Finalment no hi ha que oblidar, que malgrat els avenços tecnològics, el factor

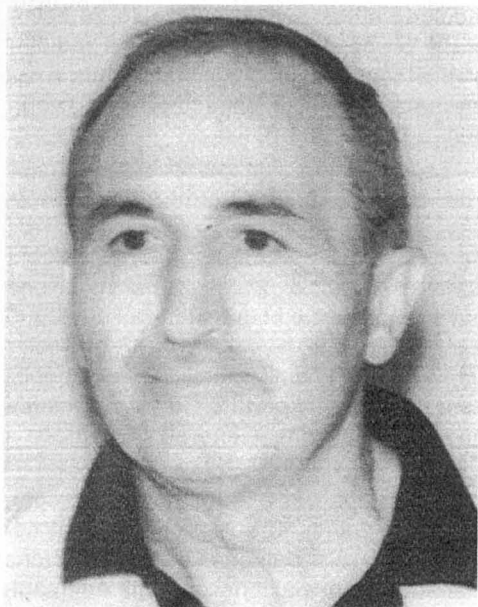


Fig. 3 Julio Marcos Fernandez. Cap de Servei de Radiologia de l'Hospital Son Dureta (Palma) Anys 1975-1993.

humà es imprescindible en l'exercici de la Radiologia. Bons programes de capacitat i formació dels ATR (Tècnics Radiògrafs), amb major qualificació i durada d'estudis desenvolupament real de la Infermeria Radiològica (inexistent com a especialització) a llocs concrets de treball, especialistes mèdics més ben formats i infraestructura tècnica i administrativa adequades als serveis de Radiologia al segle XXI) són probablement la millor inversió que es pot fer per al futur.

El futur del Diagnòstic per la Imatge es aparentment esplendorós, però existeixen indicis de que es poden produir pases endarrera. Alguns clínics no accepten el protagonisme del Radiòleg en el Diagnòstic per la Imatge i volen fer personalment les tècniques de la seva especialitat o "tot el cos" en general. Així surgen en alguns centres "pseudo-unitats" ultrasono-

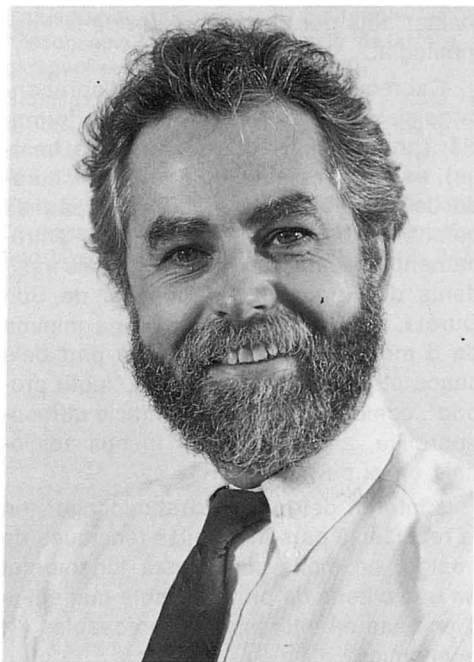


Fig. 4: Dr. Xavier Beltrán Latorre Cap de Departament de l'hospital St. Joant Directes (Nova York). Ex cap de Secció de Radiologia de l'Hospital Son Dureta (Palma) anys 1975-1981

gràfiques depenents dels serveis de Digestiu, Urologia, Vascular, Oftalmologia, Traumatologia, Pediatria (a les unitats de nounats i UCIs), Nefrologia i inclús als Centres de Salut d'Atenció Primària que pretenen fer ecografies "d'escreening" o per problemes concrets.

Altres especialistes quirúrgics, arriben mes lluny, i pretenen fer les tècniques radiològiques o intervencionistes en unitats independents o al propi servei de Radiologia, marginant inclús al propi radiòleg.

Si aquests comportaments, afavorits per la incompetència i al desconeixement de l'Administració Sanitària, prosperen es malbaraten recursos econòmics, s'angoixarà al malalt per falsos diagnòstics, es duplicaran les exploracions, i es cometran errors per uns falsos diagnòstics de "nor-

malitat" fets per uns aprenents de la Imagenologia.

Cal recordar que el període d'aprenentatge sistematitzat d'un radiòleg en formació, (professional vocacional per la Imatge), es llarg i complexe i que té una durada de 4 anys o més, a la major part de països del món. Així per exemple l'entrenament específic en ecografia dels residents de Radiologia al Hospital de Son Dureta, té una durada obligatòria mínima de 5 mesos, i que en la major part dels casos els propis residents, de "motu proprio", complerten la seva formació ultrasonogràfica, amb dos o tres mesos addicionals en el període de R\$.

L'interés del clínic extrahospitalari, en la realització personal de les tècniques de Imatge, en molts casos està fonamentat en uns criteris de protagonisme mal entès o en basa en interessos inconfesables (?) econòmics.

Realitzar les exploracions imaginològiques li obre la possibilitat de doble factu-

ració d'honoraris, uns per la pròpia visita mèdica i altres per la realització de l'ecografia o una determinada tècnica radiològica a continuació. Als Estats Units existeix una legislació específica que prohibeix aquesta autoderivació de clients.

Esperem que s'imposi el sentit comú i que el rètol habitual, afortunadament ja desaparegut, a les façanes dels carrers dels anys 50-60 de Dr. X X: Medicina General -Infancia- Raigs X, no tingui una nova reproducció i continuïtat a l'any 2000 amb un hipotètic fill del Dr. "X X"; el Doctor "M X" Jr, metge amb exercici privat o públic amb un rètol a la porta de la seva consulta que diu: Medicina General - Ecografia i RM.

Els equips per emprar aquestes tècniques del doctor "M X", probablement seran mes barats, petits i amb prestacions limitades, com els coneixements en Imagenologia del Dr. "M X".

Bibliografia

Alexander C. "La tomografia Computerizada". JANO (1992) 42: 63-99.

Angus W. M. "A commentary on the development of diagnostic imaging technology" RadioGraphics (1989) 9: 1225-1244.

arenson R. L., Seshadri S. B., Kundel H. L. i cols. "Clinical evaluation of a medical image manegament system for chest images" AJR (1988) 150: 55-59.

Borras M. "Ultrasonidos en obstetricia y Ginecologia" JANO (1992) 42: 71-78.

Brodski A., Kathren R. L. "Històric development of radiations safety practices in radiology". RadioGraphics (1989) 9: 1267-1275.

Caceres J. "Historia de la radiología". JANO (1992) 42: 43-50.

Carreño J. C., Piqueras J., Lucaya. "Digitalización de la Imagen en Radiología" JANO (1992) 42: 121-130.

Cid F. "Compendio de la Historia de la Radiología" Ed. Thomson CGR. Barcelona. 1986

Cid F. "Radiología e Imagen Diagnóstica. Analisis de un proceso histórico". Ed. General Electric-CGR. Barcelona. 1987.

Cocchi U., Thurn P., "Roentgendiagnóstico" Ed Marín. Barcelona 1962.

Dutreix J., Bismuth, Laval-jeanet M. "Traité de Radiodiagnostic Tomo I: L'Image radiologique". Ed. Masson. Paris. 1969.

Feldman A. "A sketch of a technical hystory of radiology from 1896 to 1920" RadioGraphics (1986) 6: 113-1128.

Hagen-Ansert S. L. "Textbook of diagnostic ultrasonography". Ed. Mosby. Saint Louis. 1978.

Hendee W. R. "Cross sectorial medical imaging: A history" RadioGraphics (1989) 9: 1155-1180.

Holm H. H., Kristensen J. K., Rasmussen S. N. i cols "Ultrasonografia abdominal. Exploración estática y dinámica". Ed. Doyma. Barcelona. 1982.

Kaufmann H., Ringertz H. R., Sweet E. "The first 30 years of the ESPR". Ed. Springer Verlag. Berlin. 1993.

Krohmer J. S. "Radiography and fluoroscopy, 1920 to the present". *RadioGraphics* (1989) 9: 1129-1153.

Meaney T. F. "Invasive Radiology". *RadioGraphics* (1989) 9: 1181-1188.

Pedrosa C. "Diagnóstico por imagen". *Tratado de Radiología clínica*. Ed. Interamericana. Madrid. 1987.

Piquer J. J. "Contribución al nacimiento de la Radiología en España". Ed. Garsi. Madrid. 1972.

Piquer J. J. "Panorama històric de la Radiologia a Catalunya" Ed. Anales de Medicina. Tema monográfico nº 2. 1971.

Salvador A., Guma J. R., Clavero J. A. "Resonancia magnética, Historia desarrollo y perspectivas" *JANO* (1992) 102-107.

Sonoda M., Takano M., Miynara J., Kato H. "Computed radiography utilizing scanning laser stimulated luminescence" *Radiology* (1983) 148: 833-838.

Templeton, A. W., Dwyer S. J., Cox G. G. i cols "A digital radiology imaging system: Description and clinical evaluation" *AJR* (1987) 148: 847-851.